

Рис. 7. Диаграмма изменения грансостава товарной продукции в зависимости от основных технологических параметров

Выводы

В ходе эксперимента были получены следующие выводы:

1. Влияние температуры сушильного агента на гранулометрический состав носит экстремальный характер. А температура 101° С является оптимальной, при которой товарная фракция на выходе из БГС равна 85%

2. С уменьшением разрежения увеличивается выход товарной фракции с 85% до 90 %.

3. С уменьшением диаметра капли увеличивается выход товарной фракции до 98 %. Для достижения оптимального размера капли 0,1 мм необходимо пульпу распылять пневматической форсункой с завихрителями при давлении сжатого воздуха 3,5 кгс/см².

Литература

1. Классен П.В. Основы техники гранулирования [Текст]/ П.В. Классен, И.Г. Гришаев.- М.: Химия, 1982.-272с.
2. Классен П.В. Гранулирование [Текст]/ П.В.Классен, И.Г. Гришаев, И.Н.Шомин.- М.: Химия, 1991. – 240с
3. Кочетков В.Н.Гранулирование минеральных удобрений. [Текст]/ В.Н. Кочетков - М.: Химия, 1975. – 224с
4. Козакова Г.А. Гранулирование и охлаждение азотсодержащих удобрений. Г.А Козакова. - М.: Химия, 1980. – 288с-
5. Витман Л.А. Распыливание жидкости форсунками. [Текст]/ Л.А.Витман, Б.Д. Кацнельсон. – Л.: Государственное энергетическое издательство, 1962. – 265 с

УДК 541.128.13

ОДЕРЖАННЯ МЕТАКРИЛОВОЇ КИСЛОТИ НА ВАНАДІЙВМІСНИХ КАТАЛІЗАТОРАХ В ГАЗОВІЙ ФАЗІ

В.В. Івасів

Кандидат технічних наук,
провідний науковий співробітник
Кафедра технології органічних речовин
Національний університет
«Львівська політехніка»
вул.С.Бандери, 12, м.Львів, Україна, 79013
Контактний тел.: (032) 258-26-81,
(091) 909-63-58
E-mail: el.spectre.x@gmail.com

У статті розглянуто закономірності одержання метакрилової кислоти альдольною конденсацією пропіонової кислоти з формальдегідом на $B_2O_3-P_2O_5-V_2O_5$ каталізаторах в газовій фазі

Ключові слова: метакрилова кислота, гетерогенний катализ, альдольна конденсація

В статье рассмотрены закономерности получения метакриловой кислоты альдольной конденсацией пропионовой кислоты с формальдегидом на $B_2O_3-P_2O_5-V_2O_5$ катализаторах в газовой фазе

Ключевые слова: метакриловая кислота, гетерогенный катализ, альдольная конденсация

In the article regularities of methacrylic acid obtaining by the aldol condensation of propionic acid with formaldehyde in the presence of $B_2O_3-P_2O_5-V_2O_5$ catalysts in gas phase have been investigated

Keywords: methacrylic acid, heterogeneous catalysis, aldol condensation

1. Вступ

Метакрилова кислота (МАК) та її похідні широко використовуються у хімічній промисловості, зокрема, для виробництва полімерних матеріалів, що володіють цінними технічними властивостями (прозорість, теплостійкість, механічна міцність тощо). Оскільки попит на такі полімерні матеріали зростає швидкими темпами, то і потреба в МАК та її похідних збільшується і це вимагає пошуку нових та вдосконалення існуючих методів їх виробництва. Одним з перспективних методів одержання метакрилової кислоти є альдольна конденсація пропіонової кислоти (ПК) з формальдегідом (ФА) у газовій фазі [1]. Проте, даний метод не має промислового впровадження внаслідок низької ефективності відомих на сьогодні каталізаторів конденсації насичених карбонових кислот з формальдегідом. Дослідженню цього питання і присвячена дана робота.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

У попередніх дослідженнях було встановлено високу активність каталітичних систем на основі оксидів бору та фосфору, нанесених на силікагель і промотованих оксидами перехідних металів, в процесах конденсації карбонових кислот з ФА в газовій фазі [2]. Також встановлено, що каталізатор, промотований оксидом ванадію, має найвищу активність в процесі одержання акрилової кислоти конденсацією оцтової кислоти з ФА. Тому було цікаво дослідити даний каталізатор в процесі одержання МАК конденсацією пропіонової кислоти з ФА.

3. Результати та дискусія

Конденсацію ПК з ФА здійснювали в трубчастому реакторі зі стаціонарним шаром $\text{V}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{V}_2\text{O}_5$ каталізатора в інтервалі температур 563–683 К та часі контакту 12 с. Каталізатор готували за методикою [3]. На каталітичних системах, промотованих оксидом ванадію, при збільшенні вмісту промотора конверсія вихідних реагентів поступово зростає (рис. 1).

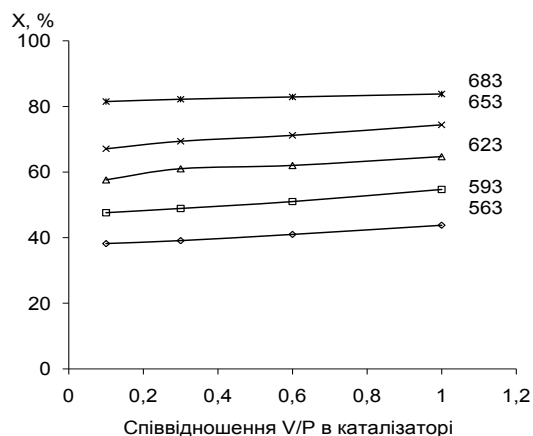


Рис. 1. Вплив складу $\text{V}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{V}_2\text{O}_5$ каталізатора на конверсію ПК при температурах 563–683 К; час контакту — 12 с.

Так, при збільшенні вмісту ванадію конверсія ПК поступово збільшується від 38,2 – 43,8 % при температурі 563 К до 81,5 – 83,8 % при температурі здійснення процесу конденсації 683 К. На всіх каталізаторах, промотованих оксидом ванадію, при збільшенні температури конверсія реагентів швидко зростає (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив вмісту ванадію на каталітичні властивості $\text{V}_2\text{O}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{V}_2\text{O}_5$ каталізаторів в процесі альдольної конденсації пропіонової кислоти з формальдегідом в газовій фазі ($\tau_k = 12$ с, співвідношення ПК:ФА = 1:1)

Т, К	Атомне співвідношення V/P	$X_{\text{ПК}}, \%$	$S_{\text{МАК}}, \%$	$S_{\text{ДЕК}}, \%$	$V_{\text{МАК}}, \%$
563	0,1	38,2	85,3	14,7	32,6
	0,3	39,1	90,4	9,6	35,3
	0,6	41,0	76,5	23,5	31,4
	1	43,8	70,5	29,5	30,9
593	0,1	47,6	74,9	25,1	35,7
	0,3	48,9	80,5	19,5	39,4
	0,6	51,0	67,7	32,3	34,5
	1	54,7	61,4	38,6	33,6
623	0,1	57,6	49,8	50,2	28,7
	0,3	61,0	53,8	46,2	32,8
	0,6	62,0	41,4	58,6	25,7
	1	64,7	35,1	64,9	22,7
653	0,1	67,1	24,3	75,7	16,3
	0,3	69,4	26,7	73,3	18,5
	0,6	71,2	18,7	81,3	13,3
	1	74,4	15,3	84,7	11,4
683	0,1	81,5	11,2	88,8	9,1
	0,3	82,2	15,4	84,6	12,7
	0,6	82,9	8,8	91,2	7,3
	1	83,8	5,8	94,2	4,9

Примітка: ПК – пропіонова кислота; ФА – формальдегід; МАК – метакрилова кислота; ДЕК – диетилкетон; $S_{\text{МАК}}$ – селективність за МАК; $S_{\text{ДЕК}}$ – селективність за ДЕК; $V_{\text{МАК}}$ – вихід МАК.

Єдиним побічним продуктом процесу у дослідженому інтервалі температур є диетилкетон (ДЕК). Як видно з рис. 2, селективність утворення МАК спочатку зростає, при атомному співвідношенні V/P = 0,3 (K_2) досягає максимуму, а при подальшому збільшенні вмісту промотора знижується. Найвищої селективності досягнуто на каталізаторі K_2 при температурі 563 К – 90,4 %. При 593 К селективність зменшилась до 80,5 %. Подальше підвищення температури здійснення процесу призводить до різкого зниження селективності, і при 683 К на цьому ж каталізаторі селективність утворення МАК становить всього 15,4 %. На всіх інших каталітичних системах, що містять ванадій, селективність утворення бажаного продукту була ще нижчою. Мінімальна селективність спостерігається на каталізаторі K_4 – 5,8 % (при 683 К).

Вплив вмісту оксиду ванадію на вихід МАК також має екстремальну залежність. Так, при атомному співвідношенні V/P = 0,3 (K_2) спостерігається макси-

мальний вихід на всьому досліджуваному інтервалі температур (табл. 1). На каталізаторах $K_1 - K_4$ найвищий вихід продукту одержано при температурі здійснення процесу конденсації 593 К. При мінімальному вмісті промотора (K_1) за такої температури вихід МАК становить 35,7 %. На каталізаторі K_2 вихід становить 39,4% – це максимальний вихід основного продукту, якого вдалося досягнути, використовуючи оксид ванадію як промотор. При подальшому збільшенні значення атомного співвідношення V/P вихід МАК поступово знижується до 33,6 % на каталізаторі K_4 .

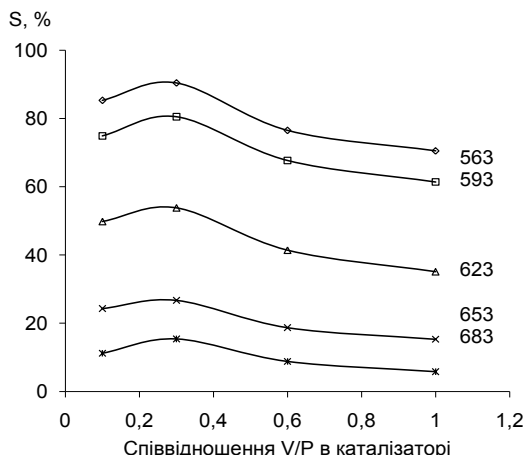


Рис. 2. Вплив складу $B_2O_3 - P_2O_5 - V_2O_5$ каталізатора на селективність утворення МАК при температурах 563 – 683 К; час контакту – 12 с.

4. Висновки

Отже, серед досліджених $B_2O_3 - P_2O_5 - V_2O_5 / SiO_2$ каталітичних систем оптимальною за виходом цільового продукту є система з атомним співвідношенням $V/P = 0,3$. На такій каталітичній системі при температурі 593 К вихід метакрилової кислоти становить 39,4 % при селективності її утворення 80,5 %.

Література

1. Nagai, K. New developments in the production of methyl methacrylate [Текст] / K. Nagai // Applied Catalysis A: General. – 2001. – Volume 221. – P. 367-377.
2. Жизневський, В.М. Одержання акрилатних мономерів газозфазно-каталітичною конденсацією карбонільних сполук в газовій фазі [Текст] / В.М. Жизневський, Р.В. Небесний, В.В. Івасів, С.В. Шибанов // Доповіді НАН України. – 2010. – №10. – С. 114–118.
3. Спосіб отримання каталізатора газозфазної конденсації насичених карбонових кислот з формальдегідом [Текст]: пат. 51555 Україна: ПК В01J 27/00, В01J 32/00, В01J 37/02, C07C 45/45 / Небесний Р.В., Івасів В.В., Жизневський В.М., Шибанов С.В.; заявник і патентовласник Національний університет "Львівська політехніка". – u200913685; заявл. 28.12.2009; опубл. 26.07.2010, Бюл. №14 – 4 с.

УДК 665.9

ЭКСТРАГИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ "ТВЕРДОЕ ТЕЛО – ЖИДКОСТЬ"

В.Л. Остроушко

Председатель правления — директор технический
ПАО «Пологовский маслоэкстракционный завод»
ул. Ломоносова, 36, г. Пологи,
Запорожская область, Украина, 70600

В.Ю. Папченко

Кандидат технических наук, научный сотрудник
Лаборатория инструментальных исследований
Украинский научно-исследовательский
институт масел и жиров
Национальная академия аграрных наук
пр. Дзюбы, 2А, г. Харьков, Украина, 61019
Контактный тел.: (057) 376-00-90
E-mail: vikucya@gmail.com

Розглянуто вилучення цільового компонента з твердих матеріалів; параметри, які впливають на швидкість екстрагування. Звернуто увагу на складність процесів екстрагування

Ключові слова: олія, тверде тіло-рідина, екстрагування

Рассмотрено извлечение целевого компонента из твердых материалов; параметры, влияющие на скорость экстрагирования. Обращено внимание на сложность процессов экстрагирования

Ключевые слова: масло, твердое тело-жидкость, экстрагирование

The extraction of the target component of the solid materials, the parameters affecting the rate of extraction was considered. Attention to the complexity of the extraction process was drawn

Keywords: oil, solid-liquid, extraction